

(54) MAGNETIC DISK

(11) 4-251435 (A) (43) 7.9.1992 (19) JP

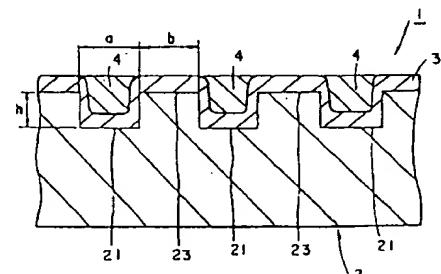
(21) Appl. No. 2-418751 (22) 28.12.1990

(71) TDK CORP (72) YASUMICHI TOKUOKA(2)

(51) Int. Cl<sup>s</sup>. G11B5/82, G11B5/842

**PURPOSE:** To selectively improve electromagnetic conversion characteristics and durability of discrete track media.

**CONSTITUTION:** Grooves 21 are concentrically or spirally formed on a disk substrate 2 and a nonmagnetic underlying layer 3 is formed on this disk substrate 2 in such a manner that the surface has the rugged shapes corresponding to the shapes of the grooves 21. After a magnetic coated film is provided on this underlying layer 3, the magnetic coated film is successively removed from the surface and the magnetic layer 4 is packed onto the underlying layer 3 in the above-mentioned grooves 21.



(54) SUBSTRATE FOR MAGNETIC DISK MEDIUM HAVING TEXTURE AND METHOD FOR WORKING THIS SUBSTRATE

(11) 4-251436 (A) (43) 7.9.1992 (19) JP

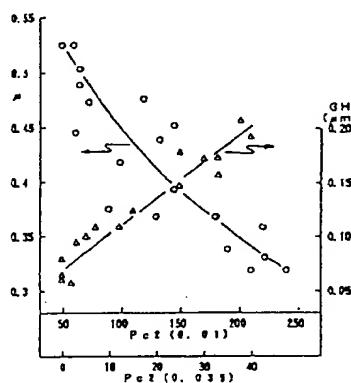
(21) Appl. No. 3-294 (22) 8.1.1991

(71) FUJI ELECTRIC CO LTD (72) SHOJI SAKAGUCHI(3)

(51) Int. Cl<sup>5</sup>. G11B5/82, G11B5/84

**PURPOSE:** To provide the texture shape of the medium substrate to simultaneously attain the high lubricating characteristic and low floating assurance height required for a magnetic disk medium of a high recording density and high recording transfer speed and the method for working this shape.

**CONSTITUTION:** The texture of the substrate for the magnetic disk medium is constituted of only the ruggedness of  $<0.035\mu\text{m}$  height from the center line of the roughness curve of the texture surface. Further, the ruggedness having  $\geq0.01\mu\text{m}$  height from the center line is formed as the texture contg. at least 100 pieces per  $2500\mu\text{m}$  roughness curve.  $\mu$ ...max. coefft. of friction, GH... floating assurance height.



(54) PRODUCTION OF SUBSTRATE FOR MAGNETIC DISK

(11) 4-251437 (A) (43) 7.9.1992 (19) JP

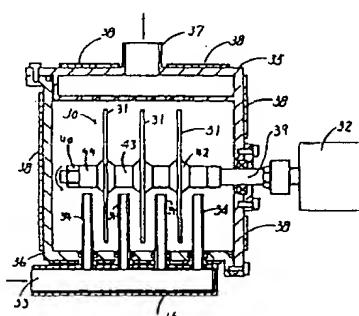
(21) Appl. No. 3-149551 (22) 24.5.1991 (33) JP (31) 90P.137007 (32) 29.5.1990

(71) ASAHI GLASS CO LTD (72) TOMOYA TAKIGAWA(3)

(51) Int. Cl<sup>5</sup>. G11B5/84, C03C15/00

**PURPOSE:** To improve the glass substrate for magnetic disks, particularly CSS characteristics and static friction characteristics by forming the ruggedness of the substrate for magnetic disks consisting of glass formed with the microruggedness on the surface in such a manner that the max. height of the ruggedness is within the range of prescribed values and the ruggedness is formed at pitches of a prescribed range.

**CONSTITUTION:** The glass blank plates are subjected to prescribed rough lapping and polishing, then to washing and drying on both surfaces. Such glass blank plates are fixed at the center to a revolving shaft 39 to form a disk-shaped glass assembly 30. After an upper part 35 of an etching tank is removed, the assembly 30 is mounted to a motor 32 and the upper part 35 is mounted again. The upper part 35 and lower part 36, and gaseous mixture supply pipings 33 and pipings are controlled to a prescribed temp. and gaseous nitrogen is discharged from a gaseous mixture discharge pipe 34. While the assembly 30 is kept rotated, the assembly is rested for a prescribed period of time. The gaseous mixture is thereafter discharged from the discharge pipe 34 for a prescribed period of time to execute etching. The ruggedness having the surface roughness suitable for the magnetic disk substrates is obtd. in this way.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-251435

(43)公開日 平成4年(1992)9月7日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 11 B 5/82  
5/842

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

Z 7177-5D

審査請求 未請求 請求項の数 7(全 8 頁)

(21)出願番号

特願平2-418751

(22)出願日

平成2年(1990)12月28日

(71)出願人 000003067

テイーディーケイ株式会社

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72)発明者 德岡 保導

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 テイ  
ーディーケイ株式会社内

(72)発明者 古賀 啓治

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 テイ  
ーディーケイ株式会社内

(72)発明者 佐藤 純一

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 テイ  
ーディーケイ株式会社内

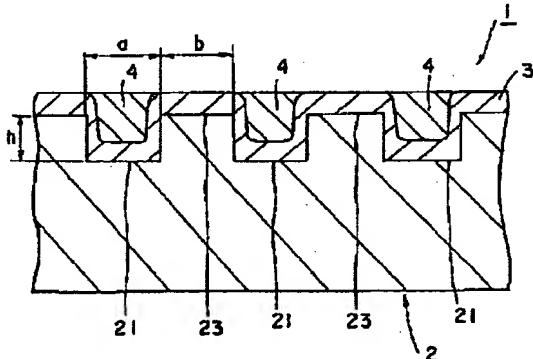
(74)代理人 弁理士 石井 陽一 (外1名)

(54)【発明の名称】 磁気ディスク

(57)【要約】

【目的】 ディスクリートトラックメディアにおいて、  
電磁変換特性と、耐久性とを選択的に向上させる。

【構成】 ディスク基板2に同心円状またはスパイラル  
状に溝21を形成し、このディスク基板2上に、表面が  
溝21の形状に対応する凹凸形状となるように非磁性の  
下地層3を形成し、この下地層3上に、磁性塗膜を設置  
した後、表面から磁性塗膜を除去してゆき、前記溝21  
内部の下地層3上に磁性層4を充填する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 剛性のディスク基板を有し、前記ディスク基板は、表面に同心円状またはスパイラル状に形成された溝を有し、前記ディスク基板上に非磁性の下地層を設層し、この下地層表面に前記溝形状と対応する凹凸を形成し、この下地層上に磁性微粒子を含有する磁性塗膜を設層した後、前記磁性塗膜の一部を除去して前記溝内部の下地層上に磁性層を充填したことを特徴とする磁気ディスク。

【請求項2】 溝間隙のランド部上に存在する前記下地層が、実質的に露出するように前記磁性塗膜を除去する請求項1に記載の磁気ディスク。

【請求項3】 前記溝の幅が0.5~1.0μm、前記溝の深さが0.05~1μm、溝間隙のランド部の幅が0.5~1.0μmである請求項1または2に記載の磁気ディスク。

【請求項4】 前記溝内部の下地層上の磁性層の膜厚が0.01~1μmである請求項1ないし3のいずれかに記載の磁気ディスク。

【請求項5】 前記下地層が、モース硬度5以上の無機微粒子を含有する塗膜である請求項1ないし4のいずれかに記載の磁気ディスク。

【請求項6】 前記下地層が、さらにカーボンブラックを前記モース硬度5以上の無機微粒子に対し4~10wt%含有する請求項5に記載の磁気ディスク。

【請求項7】 前記下地層が、ピッカース硬度600以上の連続薄膜である請求項1ないし4のいずれかに記載の磁気ディスク。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、剛性のディスク基板上に塗布型の磁性層を有する、いわゆるハードタイプの磁気ディスクに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 計算機等に用いられる磁気ディスク駆動装置として、剛性基板上に磁性層を設層したハードタイプの磁気ディスク媒体（以下磁気ディスクという。）と、各種浮上型磁気ヘッドとの組み合わせが用いられている。

【0003】 近年、これらの磁気ディスク装置に対して大容量化、あるいは小型化の要求が高まり、これに対応するため高記録密度化が重要な課題となっている。このため、磁気ディスクでは磁性層の高保磁力化、高磁束密度化、薄層化、および平滑化が進められており、磁気ヘッドでは高飽和磁束密度化、狭ギャップ化、狭トラック化などが行われている。

【0004】 また、ヘッドと媒体の間隙を減少させるためのヘッドスライダーの低浮上化、あるいは媒体の高耐久性化も重要である。

【0-0-05】 磁気ディスクには、スパッタリング等の気

-50-

相成膜法により作製される薄膜型磁気ディスクと、磁性微粒子とバインダとを含有する塗布型磁気ディスクがある。

【0006】 このうち、塗布型磁気ディスクはヘッドの低浮上化、さらにヘッドと媒体の接触記録へと進む中では、高信頼性、高耐久性の点で有利になると思われる。

【0007】 また、剛性基板には、通常、ディスク状のA1合金が用いられているが、低浮上化に対応してより平滑なガラス円板も検討され、さらに駆動装置の小型化の要請から、磁気ディスクの軽量化も強く望まれ、これらの基板より軽く、しかも低コストな樹脂製の剛性基板も注目されている。

【0008】 また、媒体の記録密度を高める方法として、特開昭61-24021号公報に記載されているような提案がある。これは、図2に示されるように、ディスク基板2の主面に、溝21を同心円状のパターンに形成し、このディスク基板2上に、磁性層4を形成し、その表面形状を溝21と同じパターンの凹凸形状とし、ランド部23上に位置する磁性層4にて記録・再生を行なう磁気ディスクである。

【0009】 このような磁気ディスク（以下ディスクリートトラックメディアという）では、隣接する記録トラックを溝21にて分離することによりトラック間のクロストークを防止できるため、高いトラック密度を実現でき、しかもこの溝21内部の磁性層からの出力とランド部23上の磁性層からの出力との差を利用することにより正確なトラッキングを比較的容易に行なえるという利点がある。また、アクセスを正確に行なうことができ、磁気ヘッドのディスク磁性面上におけるスティクション（はりつき）を回避でき、さらに耐久性の向上をはかれるという利点もあげられる。

【0010】 このような目的で特開平2-189715号公報に示されるように、基板上に非磁性層を設け、この非磁性膜上にトラックパターンを形成し、凹部（溝）のみに磁性層を形成し、非磁性層に研磨剤（フィラー）、潤滑剤などを含ませることにより、磁気ディスクの耐久性を向上させる提案や、さらに、特開平2-201730号公報に示されるように、非磁性基板上に設けられた凹部（溝）にのみ磁性層を残し、ディスクの表面を厚さ50~500Åのカーボン層で覆うことにより摩擦係数を低くした磁気ディスクが提案されている。

## 【0011】

【発明が解決しようとする課題】 上述のように、ディスクリートトラックメディアには多くの利点があるものの、これまでの提案によるディスクでは、実際上、以下に述べるような問題点がある。

【0012】 特開昭61-24021号公報に示される磁気ディスクのように、ランド部上の磁性層に記録する場合には、磁性層に対して、電磁気的な特性とともに耐久性という異なる特性の向上が同時に要求される。この

ため、磁性層の磁気特性をある程度犠牲にする必要がある。

【0013】これに対し、特開平2-189715号公報および特開平2-201730号公報に示される磁気ディスクではパターンの凸部に形成された磁性層を除去して、凹部(溝)にのみ磁性層(記録層)を形成するため、非磁性の凸部と記録層を明確に区別でき、さらに凹部では電磁気的な特性向上を、また凸部では耐久性向上というように異なる特性の向上を同時にはかることができるという点で改良されている。

【0014】しかし、前者(特開平2-189715号公報)では、基板上にまず非磁性層を成膜し、こののちレブリカ法などにより非磁性層にトラックパターンを形成し、ついで磁性層を成膜するため、成膜プロセスが二分されて製法上の効率が悪くなるという問題がある。

【0015】また、硬質フィラーを含む塗膜によって形成された非磁性層に、トラックを構成する凹部(溝)を形成する場合には、フィラーの存在が均一な溝の形成の障害になる恐れが大きい。

【0016】一方、後者(特開平2-201730号公報)の場合は、スパッタなどの手段により作製される磁性薄膜型の磁気ディスクに対して適用可能であるが、磁性層の上に非磁性のカーボン層が存在するため、磁性層と磁気ヘッドとの間隔が拡大し、磁性微粒子とバインダとを含有する塗布型磁性層では、いわゆるスペーシング損失の増大によって再生出力が低下するという問題を生ずる。

【0017】また、カーボン層を設層しないと、ディスク基板と、磁気ヘッドとが直接接触するため、磁気ディスクと、磁気ヘッドとの摩擦係数が増加し、安定した浮上が困難である。しかも磁気ディスクの製造中には、磁性塗膜の研削・研磨によって、直接ディスク基板の凸部が露出し、加工時の摩擦が著しく増大してしまう。このため特に樹脂基板を用いると、加工時に発生した摩擦熱により樹脂の表面が溶融することがあり、研削・研磨作業が非常に困難である。

【0018】本発明の目的は、上述のようなディスククリートトラックメディアにおける問題点を解決し、製造上の効率が良く、耐久性および磁気特性が高く、しかも電磁変換特性が良好である磁気ディスクを提供することにある。

#### 【0019】

【課題を解決するための手段】このような目的は、下記(1)～(7)の本発明によって達成される。

【0020】(1)剛性のディスク基板を有し、前記ディスク基板は、表面に同心円状またはスパイラル状に形成された溝を有し、前記ディスク基板上に非磁性の下地層を設層し、この下地層表面に前記溝形状と対応する凹凸を形成し、この下地層上に磁性微粒子を含有する磁性塗膜を設層した後、前記磁性塗膜の一部を除去して前記

溝内部の下地層上に磁性層を充填したことを特徴とする磁気ディスク。

【0021】(2)溝間隙のランド部上に存在する前記下地層が、実質的に露出するよう前記磁性塗膜を除去する上記(1)に記載の磁気ディスク。

【0022】(3)前記溝の幅が0.5～1.0μm、前記溝の深さが0.05～1μm、溝間隙のランド部の幅が0.5～1.0μmである上記(1)または(2)に記載の磁気ディスク。

10 【0023】(4)前記溝内部の下地層上の磁性層の膜厚が0.01～1μmである上記(1)ないし(3)のいずれかに記載の磁気ディスク。

【0024】(5)前記下地層が、モース硬度5以上の無機微粒子を含有する塗膜である上記(1)ないし(4)のいずれかに記載の磁気ディスク。

【0025】(6)前記下地層が、さらにカーボンブラックを前記モース硬度5以上の無機微粒子に対し4～10wt%含有する上記(5)に記載の磁気ディスク。

20 【0026】(7)前記下地層が、ピッカース硬度600以上の連続薄膜である上記(1)ないし(4)のいずれかに記載の磁気ディスク。

#### 【0027】

【作用】本発明の磁気ディスクは、図1に示されるように、溝21とランド部23が規則的にディスク周方向に形成されたディスク基板2を用い、この基板主面上の溝21内部には、後述の非磁性の下地層3と磁性層4がこの順番で充填されて記録トラック部を構成し、一方、記録トラック部を分離するランド部23上の磁性層は研削、研磨等により除去され、きわめて薄い磁性層しか存在しない構造、特に耐久性、耐摩耗性、摩擦特性、導電性などの向上を目的として設けた非磁性機能性膜の下地層3が露出した構造を有する。

30 【0028】上述の本発明によるディスクリートトラックメディア、特に下地層を露出させた磁気ディスクによれば、ランド部23上の下地層3が磁気ヘッドに対して耐久性、耐摩耗性、潤滑性、導電性等に優れているため、これによる干渉作用によって磁気ヘッドと磁性層の直接接触によるスティクション(はりつき)や磁性層の破壊などを回避でき、極めて信頼性の高い磁気ディスクが実現する。さらに凹凸部の信号変化を検出することにより、精度の高いトラッキングが可能となり、これによって高トラック密度化が可能になる。

【0029】しかも、あらかじめパターンを形成したディスク基板を用いるため、フィラーが介在することによって生ずるパターン形成上の問題も回避でき、また同時に下地層の形成に次いで磁性層の形成が行なえるため、磁気ディスクの製造を効率的に行なうことができる。

40 【0030】なお、ディスク基板2としては、軽量であり、かつ溝21の加工が容易な樹脂基板を採用すること50 が好ましいが、このような樹脂基板を用いた場合、ラン

下部23上の下地層3は、磁性塗膜表面層の一部を最終的に研削、研磨加工して除去する際の規制部として有効に作用するため、研削、研磨作業を容易にし、かつ面精度を向上させる上で極めて好都合である。

## 【0031】

【発明の具体的構成】以下、本発明の具体的構成について詳細に説明する。

【0032】本発明の磁気ディスクの好適例を図1に示す。

【0033】磁気ディスク1は、後述の凹凸パターンを有する剛性のディスク基板2を有する。

【0034】ディスク基板2の材質には特に制限がなく、例えば、Al合金等の金属、ガラス、セラミックス、樹脂等を用いればよいが、軽量であり、しかもスタンバを用いた射出成形等により容易に溝21を形成できる点で樹脂を用いることが好ましい。

【0035】ディスク基板2に樹脂を用いる場合、樹脂の種類には特に制限がなく、ポリエーテルイミド、ポリイミド、ポリエーテルサルホン、ポリサルホン、ポリフェニレンサルファイト、ポリアクリレート、ポリカーボネート、ポリアクリルイミド、ポリオキシベンジレン、ポリエーテルエーテルケトン、アモルファスポリオレフィン、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂等を始めとして各種熱硬化性、熱可塑性および放射線硬化性の樹脂のいずれも使用可能である。

【0036】ディスク基板2は、いずれか一方の主面または双方の主面にディスク周方向に形成された同心円状またはスパイラル状の規則的な溝21を有する。そして、この溝21中に充填された磁性層4が各記録トラックに対応する。

【0037】溝21の断面形状には特に制限がなく、矩形等種々のものであってよい。

【0038】また、溝21の寸法や、溝配置間隔等には特に制限がなく、目的等に応じて適宜決定すればよいが、下記の寸法が好適である。

【0039】溝21の幅a:0.5~1.0μm、溝21の深さh:0.05~1μm、互いに隣接する一対の溝21と溝21との間のランド部23の幅b:0.5~10μm

【0040】また、ディスク基板2の製造方法には特に制限がなく、例えば樹脂基板の場合、射出成形により溝21を同時に形成すればよい。

【0041】ディスク基板2の寸法は、目的や用途等に応じて適宜選択すればよいが、通常、外径25~300mm程度、内径10~150mm程度、厚さ0.1~3mm程度である。

【0042】このようなディスク基板2のいずれか一方の主面上または双方の主面上に非磁性的下地層3および塗布型の磁性層4を形成する。

【0043】下地層3は、無機微粒子およびバインダを

含む塗布型の非磁性膜とスパッタリング等によって成膜される薄膜型の非磁性膜のいずれかを選ぶことができ、下地層3の表面には、ディスク基板2の溝21の形状と対応する凹凸を形成する。

【0044】この場合、より好ましくは、表面形状が実質的にディスク基板2の溝形状ないし溝パターンどおりの凹凸形状となるように形成する。

【0045】塗布型の下地層3には、モース硬度5以上の無機微粒子を用いることが好ましい。

【0046】モース硬度が前記範囲未満であると、耐久性、耐摩耗性、摩擦特性等が不十分である。

【0047】このようなモース硬度の無機微粒子としては、 $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、TiO<sub>2</sub>、SiO<sub>2</sub>、SiC、ダイヤモンド等が挙げられる。

【0048】また、前記モース硬度の無機微粒子の平均粒径は、0.5μm以下、特に0.05~0.2μmが好ましい。

【0049】塗布型の下地層3を成膜するには、前記モース硬度の1種または2種以上の無機微粒子とバインダとを溶剤中によく分散させた非磁性塗料を塗布した後、塗膜を硬化させる。

【0050】この場合、非磁性塗料中には、必要に応じて、固体または液体の潤滑剤、界面活性剤等の各種添加剤、例えば、導電性や潤滑性を向上するためカーボンブラックを添加してもよい。

【0051】非磁性塗料の塗布方法には特に制限がないが、スピンドル法が好ましい。

【0052】また、ディスク基板の溝21が下地層3によって埋められないよう、すなわち、溝21内部の下地層3の輪郭形状を溝21の形状に近づけるためには、

塗料化条件として、非磁性塗料中の前記モース硬度の無機微粒子とバインダの比率は重量比で20:1以下、特に2:1~10:1、カーボンブラックを添加する場合は、前記モース硬度の無機微粒子に対し、カーボンブラックを4~10wt%添加することが好ましい。また、非磁性塗料中の固形分の重量比は40wt%以下、特に10~30wt%とすることが好ましい。

【0053】そして、非磁性塗料をスピンドル法で塗布する場合、ディスク基板の溝21の内部まで塗料を十分に行き渡らせるためには、ディスク基板の回転数を2000rpm以上、特に3000~8000rpmとすることが好ましい。

【0054】下地層3の膜厚には特に制限がないが、塗布型の場合、0.1~1μmが好ましい。

【0055】前記範囲未満では、下地層3の凹凸形状が不均一になり、前記範囲をこえると、非磁性塗料を塗布したとき、溝形状どうりの凹凸形状を維持することが困難である。

【0056】薄膜型の下地層3は、膜厚分布のバラツキが少なく、塗布型に比べ容易に、表面形状をディスク基

7

板の溝21の形状やパターンどうりの凹凸形状に形成できるため、特に好適である。

【0057】この場合、薄膜型の下地層3は、ピッカース硬度600以上、特に800以上の連続薄膜で構成することが好ましい。

【0058】ピッカース硬度が前記範囲未満であると、耐久性、耐摩耗性、潤滑性等が不十分である。

【0059】また、下地層3のピッカース硬度の上限は通常10000程度である。

【0060】ピッカース硬度は、対面角が136°のダイヤモンド正四角錐圧子を用い、試験面にくぼみを付けたときの荷重を、くぼみの対角線長さから求めた表面積で除した商をいい、通常下記式によって算出される。

$$Hv = F/S = [2F \sin(\theta/2)]/d^2 = 1.8544 F/d^2$$

ここで

Hv : ピッカース硬度

F : 荷重 (kgf)

S : クロムの表面積 (mm²)

d : クロムの対角線長さの平均 (mm)

θ : ダイヤモンド圧子の対面角

【0062】ピッカース硬度の測定は、例えば、明石製作所製の軽荷重微小硬度計(MVK-1S)などを用いて行なうことができる。

【0063】このようなピッカース硬度の下地層3は、スパッタリングなどの各種気相成膜法により形成した酸化物、窒化物、炭化物、ケイ化物、ホウ化物、および炭素の一種以上を含有する薄膜が好ましい。あるいは、特にCまたは、CとH、NおよびCのうちの1種以上とを含有するプラズマ重合膜なども好適に使用できる。また、成膜方法としては、気相法とは異なるが、温式法例えば、シランカップリング剤等の溶液にディスク基板をディップしてこれらの重合物の薄膜としたり、ソルゲル法によりガラス状のケイ化物などの薄膜を得る方法も採用できる。

【0064】薄膜型の下地層3の膜厚は、0.001～0.3μmが好ましい。

【0065】前記範囲未満では、下地層としての十分な効果が得られない傾向にある。前記範囲をこえると一般に成膜に時間を要し、実用性が薄れるとともに、下地層としての効果も飽和して必要性が薄れる傾向にある。

【0066】下地層3上には、塗布型の磁性層4を形成する。

【0067】この場合、磁性層4の保磁力は1000Oe以上とすることが好ましい。

【0068】保磁力がこの値未満であると十分な電磁変換特性が得られず高密度記録が困難となる。

【0069】磁性層の保磁力は、組み合わせる磁気ヘッドの性能を考慮し、十分なオーバーライト特性が得られる範囲とすればよいので、その上限は特にないが、通

8

常、2000 Oe以下とすることが好ましい。

【0070】なお、磁性層の保磁力の特に好ましい範囲は、1200～1800Oeである。

【0071】磁性層4に用いる磁性微粒子には特に制限がなく、各種酸化物磁性微粒子等も使用可能であるが、前記の保磁力を得るためにには、高保磁力の磁性微粒子、例えば、強磁性金属微粒子またはバリウムフェライト、ストロンチウムフェライト等の六方晶系酸化物フェライト微粒子などが好ましい。

【0072】強磁性金属微粒子としては、例えば、Fe、Co、Niの単体、これらの合金、またはこれらの単体および合金に、Cr、Mn、Co、Si、さらにはZn、Cu、Zr、Al、Ti、B、Ag、Pt等を添加した微粒子が使用できる。

【0073】また、これらの金属や合金にB、C、P、Nなどの非金属元素を少量添加したものであってもよく、Fe-N等、一部空化されたものであってもよく、さらに、耐食性、耐候性の向上のために、表面に酸化物等の被膜を有するものであってもよい。

【0074】六方晶系の酸化物フェライト微粒子としては、例えば、M型で代表されるバリウム、ストロンチウム、カルシウム、鉛などの各フェライトがあげられ、構成元素であるBa、Ca、Sr、Pbの1部を相互に交換してもよく、また、Feの一部をCo、Ni、Ti、Cr、Zn、In、Mn、Cu、Ge、Nb、Zr、Snその他の金属から選ばれる1種以上で置換したものであってもよい。

【0075】さらに、上記六方晶系酸化物微粒子は、耐候性や分散性の向上のために、表面に他の酸化物や有機化合物等の被膜を有するものであってもよい。

【0076】なお、これらの磁性微粒子は、必要に応じて2種以上併用してもよい。

【0077】磁性層4を形成するには、例えば、まず磁性微粒子とバインダとを含有する磁性塗料をスピンドル法によって塗布し、溶剤蒸気中で磁界を印加して塗膜のレベルリングを行なった後、磁性微粒子の配向を行ない、常法に従い各種硬化処理を行なう。

【0078】その後、塗膜を研削、研磨などの表面加工処理、その他の方法で表面から徐々に除去し、好ましくは下地層3を露出させる。この場合、ランド部23上の下地層3上に残る磁性層の膜厚は、溝21内部の下地層3上の磁性層4の膜厚の10%以下にする必要があり、実際に、ランド部23上には磁性層が全く無い状態がより好ましい。

【0079】このようにして形成される溝21内部の下地層4上の磁性層4の膜厚は、1μm以下、より好ましくは0.5μm以下が好ましい。

【0080】磁性層4の厚さが前記範囲を超えると、十分なオーバーライト特性が得られなくなる。また、とくに短波長記録において飽和記録が困難となり、厚み損失

が増大するため、高密度記録が困難となる。

【0081】磁性層4の厚さの下限は、十分な再生出力、およびS/Nを確保できればよく、少なくとも0.01μm以上であればよいが、特に0.05μm以上が好ましい。

【0082】本発明の磁気ディスク1の磁性層側表面には、必要に応じて液体潤滑剤等を塗布し、磁性層4中に含浸させる。

【0083】液体潤滑剤としては、フッ素を含む有機化合物を含有する液体潤滑剤が好適である。

【0084】

【実施例】以下、本発明の具体的実施例を挙げ、本発明をさらに詳細に説明する。

【0085】実施例1

外径3.5インチ、厚さ1.27mmのポリニーテルイミド樹脂よりなるディスク基板を射出成型により製造し、同時にディスク基板の一方の主面に規則的に溝を形成した。

【0086】溝は、ディスク基板の周方向に同心円状に形成し、断面矩形とし、下記の寸法とした。

【0087】溝の幅 : 7.0 μm

溝の深さ : 0.5 μm

ランド部の幅 : 3.0 μm

【0088】このディスク基板上に、研磨材としてのAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>粒子を含む下記の非磁性塗料を回転数4000 rpmにてスピンドル法により塗布して、硬化させ、下地層を成膜した。

【0089】Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>粒子の平均粒径 : 0.06 μm

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>粒子のモース硬度 : 9

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>粒子とバインダとの重量比 : 5対1

非磁性塗料中の固形分の重量比 : 30 wt %

【0090】得られた下地層の平均膜厚は0.5 μmで、基板の溝パターンの規則性をよく維持していた。

【0091】この下地層上にα-Feからなる保磁力1400 Oeの磁性微粒子を含有する磁性塗料をスピンドル法により塗布し、塗膜のレベリングと配向を行なった後、硬化処理した。この結果、溝内部にも十分行き渡った平均膜厚0.3 μmの磁性塗膜が得られた。

【0092】次いで、基板上の位置を少しずつ変化させながら、磁性塗膜および下地層を研磨テープにて研磨し、全体として厚さ0.5 μm程度の塗膜を除去してランド部上の下地層を露出させた。この結果、ディスク表面の磁性層の幅約6.8 μm、ディスク表面の下地層(非磁性層)の幅約3.2 μm、磁性層の膜厚0.3 μmの磁気ディスクサンプルが得られた。このサンプルを実施例1とする。

【0093】実施例2

外径3.5インチ、厚さ1.27mmのポリエーテルイミド樹脂よりなるディスク基板を射出成型により製造し、同時にディスク基板の一方の主面に規則的に溝を形

成した。

【0094】溝は、ディスク基板の周方向に同心円状に形成し、断面矩形とし、下記の寸法とした。

【0095】溝の幅 : 8.0 μm

溝の深さ : 0.2 μm

ランド部の幅 : 2.0 μm

【0096】このディスク基板上に、カーボンブラック(導電材)およびAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>粒子(研磨材)を含む下記の非磁性塗料を回転数4000 rpmにてスピンドル法により塗布して、硬化させ、下地層を成膜した。

【0097】カーボンブラックの平均一次粒径 : 0.02 μm

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>粒子の平均粒径 : 0.06 μm

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>粒子のモース硬度 : 9

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>と、バインダとの重量比 : 5対1

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に対するカーボンブラックの含有量 : 7 wt %

非磁性塗料中の固形分の重量比 : 27 wt %

【0098】得られた下地層の平均膜厚は0.4 μmで、基板の溝パターンの規則性をよく維持していた。

【0099】この下地層上にパリウムフェライトからなる保磁力700 Oeの磁性微粒子を含有する磁性塗料をスピンドル法により塗布し、塗膜のレベリングと配向を行なった後、硬化処理した。この結果、溝内部にも十分行き渡った平均膜厚0.3 μmの磁性塗膜が得られた。

【0100】次いで、基板上の位置を少しずつ変化させながら、磁性塗膜および下地層を研磨テープにて研磨し、全体として厚さ0.3 μm程度の塗膜を除去してランド部上の下地層を露出させた。この結果、ディスク表面の磁性層の幅約8 μm、ディスク表面の下地層の幅(非磁性層)の幅約2 μm、磁性層の膜厚0.2 μmの磁気ディスクサンプルが得られた。このサンプルを実施例2とする。

【0101】比較例1

ディスク基板および磁性層は、上記実施例2と同様で、下地層を設けず、基板上に直接磁性塗膜を成膜した。これを実施例2と同様に、基板のランド部が露出するまで研磨したが、ランド部が露出するたびに、研磨テープが焼き切れるトラブルがあり、作業が停止した。このように円滑な研磨作業が困難であったため、後述する摩擦測定に可能な部分のみの研磨にとどめた。このサンプルを比較例1とする。

【0102】比較例2

溝のない平滑なアルミニウム台金製のディスク基板上に実施例1と同じα-Feからなる保磁力1400 Oeの磁性微粒子を含有する磁性塗料をスピンドル法により塗布し、塗膜のレベリングと配向を行なった後、硬化処理した。この結果、平均膜厚0.3 μmの磁性塗膜が得られた。次いで、表面平滑化のために、磁性層表面を

11

研磨したところ、磁性層中に硬度の高い研磨材が存在しないため磁性層が弱く、磁性層に無数の研磨きずが入った磁気ディスクサンプルが得られた。このサンプルを比較例2とする。

## 【0103】比較例3

比較例2と同じディスク基板上に、実施例1と同じ磁性微粒子と平均粒径が $0.1\mu\text{m}$ のAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>粒子(研磨材)とを含む磁性塗料をスピンドルコート法により塗布し、塗膜のレベリングと配向を行なった後、硬化処理して平均膜厚 $0.35\mu\text{m}$ の磁性塗膜を成膜した。ついで磁性層の表面を研磨して、最終的に膜厚 $0.3\mu\text{m}$ の磁性層を有する磁気ディスクサンプルを作製した。このサンプルを比較例3とする。

【0104】各実施例、および比較例のディスクサンプルの磁性層側の表面(磁性面)にフルオロカーボン溶液を含浸させた後、摩擦特性と電磁変換特性とを評価した。

【0105】摩擦特性は、フェライトヘッドを荷重 $1.5\text{g}$ の条件下で線速 $5\text{mm}/\text{秒}$ で回転するディスクサンプル磁性面にあてて摩擦係数を測定して評価した。この場所台、はじめに測定した摩擦係数を $\mu_0$ とし、ついでヘッドをあてたまま線速を $300\text{mm}/\text{秒}$ に上げ、 $10$ 時間経過後再び線速を $5\text{mm}/\text{秒}$ に低下して測定した摩擦係\*

表 1

	摩擦特性		ディスクリートトラック によるヘッドの位置決め
	$\mu_0$	$\mu_{10}$	
実施例1	0.15	0.26	可
実施例2	0.12	0.18	可
比較例1	0.75	測定不能	—
比較例2	測定不能	測定不能	—
比較例3	0.14	0.31	不可

【0110】以上の結果から本発明の効果が明らかである。

【0111】なお、下地層を、スパッタリングによる膜厚 $0.05\mu\text{m}$ のSiO<sub>2</sub>薄膜、膜厚 $0.03\mu\text{m}$ のAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>薄膜等のHV600以上の各種連続薄膜にかえたところ、下地層の膜厚のバラツキが減少し、摩擦特性および電磁変換特性も良好であった。

## 【0112】

【発明の効果】本発明の磁気ディスクは、記録層に相当する磁性層を分離する非磁性的下地層を設けてトラックを構成しているので、高精度のヘッド位置決めと高トラック密度化が可能である。そして、下地層に高耐久性、高潤滑性、高導電性などの機能を持たせることによりS/Nが向上し、しかも信頼性に優れた磁気ディスクを実

\*数を $\mu_{10}$ とした。

【0106】なお、比較例1のサンプルでは、測定開始後5分間で摩擦は急増し、10分後にはディスクの回転が摩擦増大により停止し、以後の測定は不可能であった。これは磁気ディスクとしての安定動作が困難であることを示している。

【0107】また、各ディスクサンプルに対し、記録再生を行なったところ、実施例1、実施例2および比較例3は磁気ヘッドを $0.14\mu\text{m}$ で浮上させて何等支障なく記録再生を行なうことができたが、実施例1や2に対し、比較例3は磁性層に非磁性的研磨材粒子が含まれるため、S/Nが悪くなることがわかった。また、比較例2は、ヘッドによる塗膜の損傷が著しく、摩擦特性の測定および記録再生の測定をともに行なうことができなかつた。

【0108】さらに、実施例1および2では磁性層を分離する非磁性層の存在による信号の弱まりをヘッドの位置決め信号として用いることができた。この結果、高精度の位置決め並びに高トラック密度化が可能になることがわかった。これらの結果を表1に示す。

## 【0109】

## 【表1】

現することができる。

## 【図面の簡単な説明】

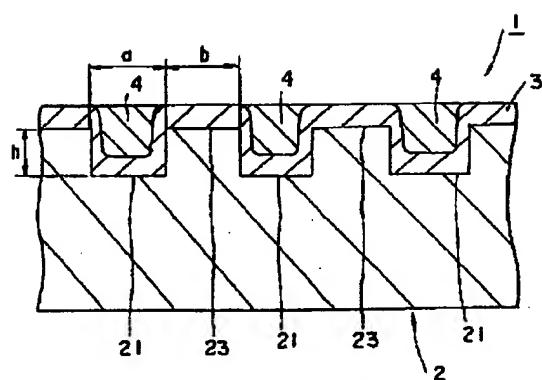
【図1】本発明の磁気ディスクの1例が示される部分断面図である。

【図2】従来の磁気ディスクが示される部分断面図である。

## 【符号の説明】

- 1 磁気ディスク
- 2 ディスク基板
- 2 1 溝
- 2 3 ランド部
- 3 下地層
- 4 磁性層

【図1】



【図2】

